



(11) **EP 1 473 129 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
06.10.2010 Patentblatt 2010/40

(51) Int Cl.:
B28B 21/26 ^(2006.01) **B28B 21/94** ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **04006778.7**

(22) Anmeldetag: **20.03.2004**

(54) **Vorrichtung und Verfahren zur Herstellung von mehrschichtigen Betonrohren**

Method and apparatus for producing multilayered concrete pipes

Procédé et dispositif de fabrication de tuyaux multicouches en béton

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IT LI LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR**

(30) Priorität: **31.03.2003 DE 10314722**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
03.11.2004 Patentblatt 2004/45

(73) Patentinhaber: **Schlosser-Pfeiffer GmbH
65322 Aarbergen (DE)**

(72) Erfinder: **Schiller, Gunther
65582 Diez (DE)**

(74) Vertreter: **KEIL & SCHAAFHAUSEN
Patentanwälte
Cronstettenstraße 66
60322 Frankfurt am Main (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**WO-A-92/18308 CH-A- 339 542
DE-A1- 1 646 760 US-A- 1 838 546
US-A- 4 690 631 US-A- 5 051 223**

EP 1 473 129 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Herstellung eines mehrschichtigen, insbesondere eines zweischichtigen Betonrohres gemäß Anspruch 1 mit einem ersten Ständer, in welchem ein erstes antreibbares Verdichtungswerkzeug, bspw. ein Presskopf, gelagert ist, einer Drehscheibe, auf der mehrere Formmäntel vertikal stehen und taktweise in einen Ständer einschenkelbar sind, und einer ersten Beschickungsanlage zum Einfüllen von einer ersten Betonmischung in einen der Formmäntel. Weiter betrifft die Erfindung ein Verfahren zur Herstellung eines mehrschichtigen Betonrohres gemäß Anspruch 7.

[0002] Derartige Betonrohre werden bspw. für die kommunale und industrielle Abwasserkanalisation eingesetzt. Dabei erfüllt die Wand eines derartigen Rohres verschiedene Funktionen. So muss die Wand des Rohres einerseits die statischen und dynamischen Belastungen, die von außen wirken aufnehmen. Andererseits ist die Innenfläche dem zu transportierenden Medium ausgesetzt. Daher sind für die Innenfläche spezielle Eigenschaften, wie z.B. Abriebfestigkeit, Säurebeständigkeit, Feuerfestigkeit und dgl., gefordert. Es ist daher sinnvoll die Wand des Rohres aus mehreren Schichten herzustellen, wobei sich die Schichten durch ihre Eigenschaften voneinander unterscheiden. Dabei ist es bekannt, derartige Betonrohre mit einer inneren Schicht aus einer säurebeständigen Betonmischung auszukleiden, die die Widerstandsfähigkeit der Betonrohre erhöht. Da säurebeständige Betonmischungen erheblich teurer als herkömmliche Betonmischungen sind, wird nur eine sehr dünne Schicht des säurebeständigen Betons zur Auskleidung der Innenseite von Betonrohren eingesetzt.

[0003] Diese dünne Schicht aus säurebeständigem Beton wird herkömmlicherweise in einem Schleuderverfahren aufgebracht, bei welchem die säurebeständige Betonmischung in ein horizontal liegendes Rohr eingebracht wird. Der Arbeitsschritt des Schleuderns muss dabei so lange ausgeführt werden, bis der Beton wenigstens teilweise ausgehärtet ist, damit das Rohr in horizontaler Lage aus der Form entnommen werden kann, ohne beschädigt zu werden. Da die horizontale Rohrherstellung sehr zeitaufwendig ist, werden Rohre einschichtige Rohre häufig auch in vertikalen Herstellungsverfahren mit einem Presskopf oder dgl. produziert. Bei vertikal hergestellten Rohren werden auf die Innenfläche nachträglich Anstriche aufgetragen, oder sog. Inliner aus Kunststoff eingebaut. Der Einbau dieser teilweise sehr teuren Beschichtungen erfordert zusätzliche Fertigungsschritte. Außerdem besteht zwischen den Schichten keine innere, d.h. chemische Verbindung, so dass sich diese Schichten ggf. ablösen können.

[0004] Aus der US 1,838,546 ist die Herstellung eines Betonrohres mit einer inneren Beschichtung bekannt, wozu eine zu einem Verdichterwerkzeug zur Herstellung des Betonrohres axial benachbarte Vorrichtung zum Glätten der inneren Beschichtung vorgesehen ist. Diese

Vorrichtung weist einen kleineren Durchmesser als das Verdichterwerkzeug auf. Die Herstellung der inneren Beschichtung erfolgt im Wesentlichen gleichzeitig mit der Herstellung des Betonrohres.

[0005] Die DE 1 646 760 A1 beschreibt eine Vorrichtung gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 für die Herstellung von mit einer abdichtenden Innenbeschichtung versehenen Betonrohren. Dabei wird ein Rüttler in eine Form eingebracht und in einen zylinderringförmigen Hohlraum zwischen Form und Rüttler von oben Beton eingefüllt. Nach Herstellung des Betonrohres wird der Rüttler gegen ein Glättwerkzeug ausgetauscht, welches von unten nach oben durch das Rohr gefahren wird und mittels welchem von oben-eingefülltes Material für die Innenbeschichtung verteilt wird.

[0006] Eine Vorrichtung und ein Verfahren gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 7 zur Herstellung eines einschichtigen Betonrohres ist aus der US 4,690,631 bekannt. Dabei ist ein Verdichterwerkzeug vorgesehen, das von einer oberhalb eines Formmantels angebrachten Antriebseinheit zur Bildung des Betonrohres von unten nach oben gezogen wird. Weiter ist ein Drehteller vorgesehen, mittels welchem Betonrohre aus der Position des Verdichterwerkzeuges zum Entformen herausgeschwenkt werden können.

[0007] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, eine Vorrichtung und ein Verfahren der eingangs genannten Art bereitzustellen, mit welcher mehrlagige Betonrohre schneller und wirtschaftlicher hergestellt werden können, wobei insbesondere die Verbindung der einzelnen Lagen untereinander verbessert wird.

[0008] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß im Wesentlichen durch eine Vorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Durch diese erfindungsgemäße Ausgestaltung ist es möglich, eine äußere Schicht aus einer ersten Betonmischung mit einer inneren zweiten Schicht aus einer z. B. säurebeständigen Betonmischung zu versehen, wobei beide Schichten jeweils durch ein Verdichtungswerkzeug gefertigt werden. Die zweite, innere Schicht kann dadurch unmittelbar auf die erste, äußere Schicht aufgebracht werden, bevor diese aushärtet. Auf diese Weise ist eine besonders gute Verbindung der beiden Schichten möglich. Die Dicke der zweiten, inneren Schicht wird durch die unterschiedlichen Durchmesser der Verdichtungswerkzeuge, bspw. der Pressköpfe, bestimmt. Gleichzeitig ist mit dieser erfindungsgemäßen Vorrichtung eine besonders wirtschaftliche Fertigung von mehrschichtigen Betonrohren möglich, da die so hergestellten Rohre sofort nach dem Verdichtungsverfahren und vor dem Aushärten der Rohre aus der Form entschalt werden können.

[0009] Die erste und die zweite Beschickungsanlage sind dem selben Ständer zugeordnet, in welchem ggf. wechselweise auch das erste und das zweite Verdichtungswerkzeug gelagert sind. Bei dieser Ausführungsform ist der Platzverbrauch einer derartigen Vorrichtung zur Herstellung von mehrschichtigen Betonrohren geringer als bei einer Vorrichtung mit zwei Ständern. Die Her-

stellung eines mehrschichtigen Betonrohres macht jedoch bei dieser Ausführungsform ggf. einen Werkzeugwechsel erforderlich, da die erste, äußere Schicht des Betonrohres mit einem Verdichtungswerkzeug gefertigt wird, dessen Durchmesser größer ist als der des zweiten Verdichtungswerkzeugs, mit welchem die innere, zweite Schicht gefertigt wird.

[0010] Es wird bevorzugt, wenn wenigstens eine der Beschickungsanlagen ein Betonsilo mit zugeordnetem Füllband aufweist. Alternativ oder zusätzlich hierzu kann die Beschickungsanlage auch durch eine Betonpumpe mit einem Pumpenschlauch gebildet sein. Insbesondere für die Zufuhr der zweiten, bspw. feuer- und/oder säurebeständigen Betonmischung, von der nur ein geringerer Volumenanteil zur Herstellung eines mehrschichtigen Betonrohres benötigt wird, kann die Verwendung einer Betonpumpe ausreichend sein

[0011] Um die Taktzeiten zur Herstellung eines mehrschichtigen Betonrohres zu verkürzen, sind das erste und das zweite Verdichtungswerkzeug über eine Schnellwechseleinrichtung taktweise abwechselnd in dem Ständer antreibbar. Der Wechsel zwischen dem ersten und dem zweiten Verdichtungswerkzeug kann z. B. automatisiert erfolgen, so dass die zweite (innere) Betonschicht besonders rasch auf die noch nicht ausgehärtete erste, äußere Betonschicht aufgetragen werden kann.

[0012] Ein Werkzeugwechsel wie bei der zuvor beschriebenen Vorrichtung mit einem Ständer ist nicht erforderlich, wenn das zweite Verdichtungswerkzeug unterhalb des ersten Verdichtungswerkzeuges auf einer gemeinsamen Welle angeordnet ist. Die erste und die zweite Beschickungsanlage sind dabei dem selben Ständer zugeordnet. Hierbei erfolgt die Zuführung des Materials für die innere Schicht vorzugsweise von oben durch die die Verdichtungswerkzeuge antreibende Welle. Ein zweischichtiges Rohr ist damit in einem einzigen Fertigungsschritt herstellbar.

[0013] Nach einer weiteren Ausführung ist die erste und die zweite Beschickungsanlage dem selben Ständer zugeordnet, in welchem gleichzeitig nur ein Verdichtungswerkzeug gelagert ist, welches radial verstellbar ist. Dieses radial verstellbare Verdichtungswerkzeug ist somit in seinem Außendurchmesser veränderbar. Dadurch kann mit dem radial verstellbaren Verdichtungswerkzeug zunächst ein Rohr mit einem ersten Innendurchmesser hergestellt werden. Nach Verstellung des Außendurchmessers des radial verstellbaren Verdichtungswerkzeuges kann in das Rohr mit dem ersten Innendurchmesser eine weitere Schicht mit einem zweiten Innendurchmesser eingebracht werden. Bei dieser Ausführungsform ist folglich nur ein Verdichtungswerkzeug erforderlich.

[0014] Eine besonders glatte Innenwand und eine homogene Betonverteilung in den Wänden der zu fertigenden Rohre kann dadurch erreicht werden, dass die Verdichtungswerkzeuge jeweils einen Verteiler mit mehreren, im Wesentlichen radial wirkenden Verteilerrollen und einen Verdichter mit mehreren, im Wesentlichen ra-

dial wirkenden Pressrollen und einem Glättwerkzeug aufweisen. Der in den Formmantel eingefüllte Beton wird dabei zunächst durch die Verteilerrollen des Verteilers gleichmäßig in dem Formmantel verteilt und vorverdichtet, so dass eine ggf. vorgesehene Bewehrung oder Armierung von der Betonmischung eingeschlossen wird. Die Pressrollen des Verdichters verdichtet die Betonmischung dann so weit, dass der gewünschte Innendurchmesser des Betonrohres entsteht. Anschließend wird die Oberfläche durch das Glättwerkzeug, welches vorzugsweise als zylindrischer Kolben ausgeführt und unterhalb des Verdichtungswerkzeuges angeordnet ist, nachgearbeitet. Alternativ zu dem beschriebenen Verdichtungswerkzeug können an Stelle der Rollen auch radial angeordnete Gleitkufen die Verteilung und Verdichtung des Material übernehmen.

[0015] Das Entstehen von Torsionsmomenten bei der Herstellung des Betonrohres mit einem Presskopf kann dadurch vermieden werden, dass der Verteiler jedes Presskopfes in entgegengesetzter Richtung zu dem Verdichter um die Längsachse des Formmantels rotiert. Der Verdichter und der Verteiler können dabei mit unterschiedlichen Geschwindigkeiten rotieren. Dabei ist die Geschwindigkeit des Verteilers in der Regel deutlich höher als die des Verdichters mit den Pressrollen und dem Glättkolben. Auf diese Weise werden auch ggf. in dem Betonrohr vorgesehene Bewehrungen oder Armierungen während der Verdichtung des Betongemisches nicht verdreht, so dass sie in ihrer vorgesehenen Position bleiben.

[0016] Gemäß einer weiteren Ausführung kann bei wenigstens einem Verdichtungswerkzeug oberhalb des Glättwerkzeuges ein Sprühkopf zum Aufbringen wenigstens einer Betonschicht angeordnet sein. Durch Fliehkräfte die auf Grund der rotierenden Bewegung des Sprühkopfes entstehen kann z.B. die zweite Betonmischung verteilt werden. Durch die Aufprallgeschwindigkeit des gesprühten Materials auf die Innenfläche der ersten Betonschicht wird das Material zumindest teilweise verdichtet. Dadurch kann auf einen weiteren Verteiler und/oder einen Verdichter verzichtet werden.

[0017] Die der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe wird zudem durch ein Verfahren zur Herstellung eines mehrschichtigen, insbesondere zweischichtigen, Betonrohres mit dem Merkmalen des Anspruchs 7 gelöst, welches die folgenden Schritte aufweist: Zunächst wird ein im

[0018] Wesentlichen vertikal stehender Formmantel auf einer Drehscheibe in einen ersten Ständer eingeschwenkt und der Formmantel mit einer ersten Betonmischung aus einer ersten Beschickungsanlage befüllt. Diese erste Betonmischung wird dann in dem Formmantel durch ein rotierendes und vertikal verfahrbares erstes Verdichtungswerkzeug verteilt und verdichtet sowie ggf. die Innenfläche geglättet. Vor dem Entformen des Betonrohres wird mittels einer zweiten Beschickungsanlage eine zweite Betonmischung in die im Wesentlichen vertikal stehenden Formmäntel eingefüllt und die zweite Be-

tonmischung wird mit einem zweiten Verdichtungswerkzeug, dessen Durchmesser kleiner als der des ersten Verdichtungswerkzeuges ist, verteilt und verdichtet sowie ggf. die Innenfläche geglättet, bevor das Betonrohr entformt wird. Dieses erfindungsgemäße Verfahren zeichnet sich dadurch aus, dass der Formmantel beim Einbringen und Verdichten beider Betonmischungen im Wesentlichen vertikal ausgerichtet ist, so dass die so hergestellten Rohre sofort nach dem Verdichtungsverfahren und vor dem Aushärten der Rohre aus der Form entschalt werden können. Dadurch lassen sich nicht nur verkürzte Taktzeiten und damit eine wirtschaftlichere Fertigung von mehrschichtigen Betonrohren erzielen, sondern es wird auch die Verbindung zwischen den einzelnen Schichten des Betonrohres verbessert, da die erste, äußere Betonschicht vor dem Aufbringen der zweiten, inneren Betonschicht nicht aushärten kann.

[0019] Bevor die zweite Betonmischung in den Formmantel eingefüllt und in diesem verteilt und verdichtet wird, wird das erste Verdichtungswerkzeug über eine Schnellwechseleinrichtung in dem ersten Ständer gegen das zweite Verdichtungswerkzeug ausgewechselt und wird das zweite Verdichtungswerkzeug über eine Schnellwechseleinrichtung in dem ersten Ständer gegen das erste Verdichtungswerkzeug ausgewechselt, nachdem die zweite Betonmischung in den Formmantel eingefüllt und in diesem verteilt, verdichtet und die Innenfläche geglättet wurde. Bei diesem Verfahren kann der Formmantel während der Fertigung beider Schichten in seiner im Wesentlichen vertikalen Position in dem Ständer verbleiben. Der Formmantel wird erst nach dem Aufbringen sämtlicher Schichten des Betonrohres über die Drehscheibe aus dem Ständer herausgeschwenkt.

[0020] Alternativ hierzu ist es auch möglich, aus der ersten Beschickungsanlage die erste Betonmischung oberhalb des ersten Verdichtungswerkzeuges in den Formmantel einzufüllen, während aus der zweiten Beschickungsanlage im Wesentlichen zeitgleich die zweite Betonmischung oberhalb des zweiten Verdichtungswerkzeuges durch die Welle, auf der die Verdichtungswerkzeuge gelagert sind, zugeführt wird. Die Verdichtungswerkzeuge sind dabei untereinander angeordnet. Dadurch wird die zweite Schicht unmittelbar nach der ersten Schicht verteilt, verdichtet und die Innenfläche geglättet, so dass eine Schnellwechseleinrichtung für das Verdichtungswerkzeug entfällt und das zweischichtige Rohr in nur einem Arbeitstakt hergestellt werden kann.

[0021] Im Folgenden wird die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen und unter Bezugnahme auf die Zeichnung näher erläutert.

[0022] Es zeigen schematisch:

Fig. 1 eine Frontansicht einer Vorrichtung nach einer ersten Ausführungsform der Erfindung,

Fig. 2 eine Seitenansicht der Vorrichtung nach Fig. 1,

Fig. 3 eine Draufsicht auf die Vorrichtung nach Fig. 1,

Fig. 4 eine Frontansicht einer Vorrichtung nach einer zweiten Ausführungsform der Erfindung,

Fig. 5 eine Draufsicht auf die Vorrichtung von Fig. 4,

Fig. 6 eine Schnittansicht eines Rohres während der Herstellung,

Fig. 7 eine Frontansicht einer Vorrichtung nach einer weiteren Ausführungsform der Erfindung,

Fig. 8 eine Draufsicht auf die Vorrichtung von Fig. 7,

Fig. 9 eine Frontansicht einer Vorrichtung nach einer weiteren Ausführungsform der Erfindung,

Fig. 10 eine Schnittansicht eines Rohres während der Herstellung in der Vorrichtung nach Fig. 9 und

Fig. 11 eine Schnittansicht eines Rohres während der Herstellung in einer Vorrichtung nach einer weiteren Ausführungsform.

[0023] In den Figuren 1 bis 3 ist eine erste Ausführungsform einer Vorrichtung 1 dargestellt, welche einen Ständer 2 und eine diesem zugeordnete Drehscheibe 3 aufweist. In dem Ständer 2 ist ein als Presskopf 4 ausgebildetes Verdichtungswerkzeug gelagert, welcher in vertikaler Richtung innerhalb des Ständers 2 verfahrbar und um seine vertikale Längsachse drehbar ist.

[0024] Auf der Drehscheibe 3 sind zwei Formmäntel 5a und 5b im Wesentlichen vertikal stehend angeordnet, wobei der in Fig. 1 rechte Formmantel 5b in den Ständer 2 eingeschwenkt ist. In dieser Position befindet sich der Formmantel 5b vertikal unterhalb des Presskopfes 4, so dass dieser in den Formmantel 5b abgesenkt werden kann. Durch eine Drehung der Drehscheibe 3 kann der Formmantel 5b aus dem Ständer 2 herausgeschwenkt und der Formmantel 5a in den Ständer 2 eingeschwenkt werden.

[0025] Wie insbesondere aus der Darstellung der Figuren 2 und 3 ersichtlich ist, ist in dem Ständer 2 eine erste Beschickungsanlage 6 mit einem Betonsilo 6a und einem Füllband 6b angeordnet. Weiter ist in dem Ständer 2 eine zweite Beschickungsanlage 7 mit einem zweiten Betonsilo 7a und einem zweiten Füllband 7b positioniert. Die Füllbänder 6b und 7b verlaufen dabei von dem Betonsilo 6a bzw. 7a bis zu einer Position oberhalb des in den Ständer 2 eingeschwenkten Formmantels 5b, so dass jeweils eine Betonmischung durch die Beschickungsanlagen 6 und 7 in den Formmantel 5b eingefüllt werden kann.

[0026] Die in den Figuren 4 und 5 dargestellte Ausführungsform der Vorrichtung 1' entspricht im Wesentlichen der oben unter Bezugnahme auf die Figuren 1 bis 3 beschriebenen Ausführungsformen, wobei gleiche Bauteile mit den selben Bezugsziffern versehen sind. Dem Ständer 2 der Vorrichtung 1' ist eine Drehscheibe 3 zugeordnet, auf welcher ein in den Ständer 2 eingeschwenkter Formmantel 5b und ein zweiter Formmantel 5a positioniert sind. Oberhalb des Formmantels 5b ist in dem Ständer 2 ein Presskopf 4 angeordnet. Zudem ist in dem Ständer 2 eine erste Beschickungsanlage 6 zum Einfüllen einer ersten Betonmischung in den Formmantel 5b angeordnet, welche ein Betonsilo 6a und ein Füllband 6b aufweist.

[0027] Weiter ist in der Vorrichtung 1' eine zweite Beschickungsanlage 8 zum Einfüllen einer zweiten Betonmischung in den Formmantel 5b vorgesehen. Die zweite Beschickungsanlage 8 weist dabei eine Betonpumpe 8a auf, die mit einem Pumpenschlauch 8b verbunden ist, welcher wiederum an der Oberseite des Formmantels 5b endet, so dass die zweite Betonmischung aus dem Pumpenschlauch 8b in den Formmantel 5b eingefüllt werden kann.

[0028] Nach einer nicht beanspruchten Ausführungsform ist neben dem ersten Ständer 2 ein zweiter Ständer derart angeordnet, dass Formmäntel 5a, 5b über die Drehscheibe 3 aus dem ersten Ständer 2 unmittelbar in den zweiten Ständer eingeschwenkt werden können und umgekehrt. Jeder der Ständer ist dabei mit einer Beschickungsanlage 6 bzw. 7 und einem Presskopf 4 bzw. 4' ausgestattet. Die Pressköpfe 4, 4' weisen einen unterschiedlichen Durchmesser auf, um die Schichten 9a, 9b des Rohres 9 zu formen. Der Bauraum einer solchen Vorrichtung ist daher sehr gering und die mehrschichtigen Rohre 9 lassen sich mit hoher Taktzahl fertigen.

[0029] Falls diese unmittelbar nebeneinander gelegene Anordnung der Ständer 2 bspw. aus Platzgründen nicht möglich ist, können die Ständer 2 und 2' auch, wie in den Fig. 7 und 8 dargestellt, beabstandet voneinander positioniert werden. Jeder Ständer 2, 2' ist dabei mit einer separaten Drehscheibe 3, 3', einer Beschickungsanlage 6 bzw. 7 und einem Presskopf 4 bzw. 4' ausgestattet. Zwischen den Ständern 2, 2' ist eine durch die Doppelpfeile angedeutete Transporteinrichtung vorgesehen, mittels der die Formmäntel 5a, 5b aus dem ersten Ständer 2 in den zweiten Ständer 2' transportiert werden können und umgekehrt. Auf diese Weise ist es auch möglich, eine Vorrichtung zur Herstellung eines einschichtigen Rohres mit einem einzelnen Ständer 2 durch das Vorsehen eines zweiten Ständers 2' mit einer zweiten Beschickungsanlage 7 derart nachzurüsten, dass mehrschichtige Rohre 9 hergestellt werden können.

[0030] In Fig. 6 sind zwei Fertigungsschritte bei der Herstellung eines zweischichtigen Betonrohres 9 dargestellt, wobei die rechte Hälfte das Verdichten der ersten, äußeren Schicht 9a mit dem ersten Presskopf 4 zeigt, während in der linken Hälfte von Fig. 6 das Auftragen der zweiten, inneren Schicht 9b mit dem zweiten als Pres-

skopf 4' ausgebildeten Verdichtungswerkzeug darstellt.

[0031] Die beiden Pressköpfe 4, 4' sind auf einer Welle 10 gelagert und können mit der Welle 10 in vertikaler Richtung bewegt werden. Jeder der beiden Pressköpfe 4, 4' weist mehrere Verteilerrollen 11, 11', mehrere Verdichter- oder Pressrollen 12, 12' und Glättkolben 13, 13' auf. Die Verteilerrollen 11, 11' laufen dabei mit hoher Geschwindigkeit um die Welle 10 um und verteilen so den von oben in den Formmantel 5b eingefüllten Beton in radialer Richtung an der Wand des Formmantels 5b. Die Pressrollen 12, 12', welche gemeinsam einen größeren Durchmesser beschreiben als die Verteilerrollen 11, 11', laufen gemeinsam mit den Glättkolben 13, 13' mit geringerer Geschwindigkeit und in entgegengesetzter Richtung zu den Verteilerrollen 11, 11' um die Welle 10 um. Wie in Fig. 6 dargestellt, wird hierbei der Beton an der Wand des Formmantels 5b verdichtet und geglättet.

[0032] Im Folgenden wird nun das Verfahren zur Herstellung von mehrschichtigen Betonrohren 9 erläutert. Zunächst wird über die Drehscheibe 3 ein leerer Formmantel 5b in die in den Figuren dargestellte Position innerhalb des Ständers 2 eingeschwenkt. Durch die erste Beschickungsanlage 6 wird aus dem Betonsilo 6a über das Füllband 6b eine erste Betonmischung in den Formmantel 5b eingefüllt. Gleichzeitig wird der erste Presskopf 4 in den Ständer 2 bis in den Formmantel 5b hinein abgesenkt, so dass die erste Betonmischung von dem ersten Presskopf 4 in den Formmantel 5b verteilt und verdichtet wird. Durch Einfüllen von weiterem Beton und gleichzeitigem Rotieren und Anheben des Presskopfes 4 innerhalb des Formmantels 5b entsteht auf diese Weise von unten nach oben ein einschichtiges Betonrohr 9a.

[0033] Wenn dieses Betonrohr 9a in dem Formmantel 5b fertig gestellt ist, wird die Zufuhr der ersten Betonmischung aus dem Betonsilo 6a gestoppt und der Presskopf 4 wird vollständig aus dem Formmantel 5b herausgefahren. Der erste Presskopf 4 wird dann bspw. über eine Schnellwechseleinrichtung gegen einen zweiten Presskopf 4' ausgewechselt, dessen Durchmesser d_2 kleiner als der Durchmesser d_1 des ersten Presskopfes 4 ist. Dieser zweite Presskopf 4' wird dann in den Formmantel 5b abgesenkt, während gleichzeitig aus dem zweiten Betonsilo 7a über das Füllband 7b bzw. über die Betonpumpe 8a und den Pumpenschlauch 8b eine zweite Betonmischung in den Formmantel 5b eingefüllt wird, welche durch den zweiten Presskopf 4' verteilt und verdichtet wird. Die zweite Betonmischung verbindet sich dabei mit der noch nicht ausgehärteten ersten Betonmischung in dem Formmantel 5b, so dass ein zweischichtiges Betonrohr 9a, 9b gebildet wird.

[0034] Wenn auch der zweite Presskopf 4' vollständig aus dem Formmantel 5b nach oben herausgefahren ist, kann das fertige Betonrohr 9 in dem Formmantel 5b auf der Drehscheibe 3 aus dem Ständer 2 herausgeschwenkt werden, wobei gleichzeitig ein leerer Formmantel 5a in den Ständer 2 eingeschwenkt wird. Nun kann das zweischichtige Betonrohr 9 zum Aushärtplatz

transportiert und ggf. noch vor dem Aushärten aus dem Formmantel entnommen werden.

[0035] Alternativ zu diesem Verfahren ist es auch möglich, nach der Herstellung der ersten, äußeren Schicht 9a des Betonrohres 9 durch den Presskopf 4 in dem Ständer 2 den Formmantel 5b mittels der Drehscheibe 3 aus dem Ständer 2 herauszuschwenken und in einen Ständer einzuschwenken (nicht Gegenstand der Erfindung) bzw., wie in Fig. 7 und 8 angedeutet, in einen zweiten Ständer 2' zu transportieren, in welchem dann die zweite, innere Schicht 9b mit einem zweiten Presskopf 4' und einer zweiten Beschickungsanlage gefertigt wird. In gleicher Weise lassen sich auch Betonrohre mit weiteren inneren Schichten herstellen. Dabei können die Betonrohre eine Bewehrung oder Armierung bspw. einen Käfig aus Stahldraht, aufweisen.

[0036] Eine weitere Ausführungsform der Vorrichtung zur Herstellung eines zweischichtigen Betonrohres 9 ist in Fig. 9 dargestellt. In dem Ständer 2 sind hierzu neben der Drehscheibe 3 zum Ein- bzw. Herausschwenken eines Formmantels 5 zwei Beschickungsanlagen 6 und 8 vorgesehen, wobei die Beschickungsanlage 8 für die zweite Betonmischung eine Betonpumpe 8a aufweist, die mit einem Pumpenschlauch 8b verbunden ist, welcher in eine Hohlwelle 10' mündet. Auf der Hohlwelle 10' sind ein erstes Verdichtungswerkzeug 4 und vertikal darunter ein zweites Verdichtungswerkzeug 4' gelagert.

[0037] Wie in Fig. 9 gezeigt, weist das erste Verdichtungswerkzeug, das als ein Presskopf 4 ausgebildet ist, mehrere Verteilerrollen 11, mehrere Verdichter- oder Pressrollen 12 und einen Glättkolben 13 auf. Die Verteilerrollen 11 laufen dabei mit hoher Geschwindigkeit um die Welle 10' um und verteilen so den von oben in den Formmantel 5 eingefüllten Beton in radialer Richtung an der Wand des Formmantels 5. Die Pressrollen 12, welche gemeinsam einen größeren Durchmesser beschreiben als die Verteilerrollen 11, laufen gemeinsam mit dem Glättkolben 13 mit geringerer Geschwindigkeit und in entgegengesetzter Richtung zu den Verteilerrollen 11 um die Welle 10' um, so dass hierbei die erste Betonmischung als äußere Schicht 9a an der Wand des Formmantels 5 verdichtet und geglättet wird.

[0038] In gleicher Weise weist auch das zweite Verdichtungswerkzeug, das ebenfalls als ein Presskopf 4' ausgebildet ist, mehrere Verdichter- oder Pressrollen 12' und einen Glättkolben 13' auf. Zwischen dem ersten Presskopf 4 und dem zweiten Presskopf 4' ist in der Hohlwelle 10' eine Auslassöffnung vorgesehen, durch die die zweite Betonmischung von der Pumpe 8a in den Formmantel 5 eingebracht wird. Die Pressrollen 12', welche gemeinsam einen kleineren Durchmesser d_2 beschreiben als der erste Glättkolben 13, laufen gemeinsam mit dem zweiten Glättkolben 13' um die Welle 10' um, so dass hierbei die zweite Betonmischung als innere Schicht 9b an der Wand des Formmantels 5 verdichtet und geglättet wird. Auf diese Weise wird in einem Arbeitsgang das zweischichtige Rohr 9 hergestellt. Der oben beschriebene Transport der Formmäntel zwischen

zwei Ständern 2, 2' sowie ein Werkzeugwechsel zwischen den Bearbeitungsschritten kann daher entfallen.

[0039] Alternativ hierzu kann bspw. die zweite Betonmischung über einen in Fig. 11 gezeigten Sprühkopf 14, der unterhalb des Glättkolbens 13 des ersten Presskopfes 4 auf der Hohlwelle 10' vorgesehen ist, als innere Schicht 9b aufgetragen werden. Durch den von der Pumpe 8a erzeugten Druck sowie Fliehkräfte wird die zweite Betonmischung beim Auftreffen auf die äußere Schicht 9a fest mit dieser verbunden. Es ist daher nicht erforderlich in dem zweiten Presskopf 4' Verteilerrollen 11' oder Pressrollen 12' vorzusehen. Die innere Schicht 9b wird durch den Glättkolben 13' des zweiten Presskopfes 4' geglättet.

Bezugszeichenliste:

[0040]

20	1, 1'	Vorrichtung
	2, 2'	Ständer
	3, 3'	Drehscheibe
	4	erster Presskopf (Verdichtungswerkzeug)
	4'	zweiter Presskopf (Verdichtungswerkzeug)
25	5, 5a, 5b	Formmantel
	6	erste Beschickungsanlage
	6a	Betonsilo
	6b	Füllband
	7	zweite Beschickungsanlage
30	7a	Betonsilo
	7b	Füllband
	8	zweite Beschickungsanlage
	8a	Betonpumpe
	8b	Pumpenschlauch
35	9	Betonrohr
	9a	erste, äußere Schicht
	9b	zweite, innere Schicht
	10	Welle
	10'	Hohlwelle
40	11, 11'	Verteilerrolle
	12, 12'	Pressrolle (Verdichterrolle)
	13, 13'	Glättkolben (Glättwerkzeug)
	14	Sprühkopf
	d_1	Innendurchmesser der äußeren Schicht 9a
45	d_2	Innendurchmesser der inneren Schicht 9b

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Herstellung eines mehrschichtigen, insbesondere zweischichtigen, Betonrohres (9) mit einem ersten Ständer (2), in welchem ein erstes antreibbares Verdichtungswerkzeug (4) gelagert ist, und einer ersten Beschickungsanlage (6) zum Einfüllen von einer ersten Betonmischung in einen der Formmäntel (5, 5a, 5b), wobei ein zweites antreibbares Verdichtungswerkzeug (4') mit einem Außendurchmesser, der kleiner als der des ersten Verdich-

tungswerkzeugs (4) ist, und eine zweite Beschickungsanlage (7, 8) zum Einfüllen einer zweiten Betonmischung in einen der Formmäntel (5, 5a, 5b) in der Vorrichtung (1, 1') vorgesehen sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens eine Drehscheibe (3) vorgesehen ist, auf der mehrere Formmäntel (5, 5a, 5b) vertikal stehend taktweise in einen Ständer (2) einschwenkbar sind, und dass die erste und die zweite Beschickungsanlage (7, 8) dem selben Ständer (2) zugeordnet sind, in welchem das erste und das zweite Verdichtungswerkzeug (4, 4') gelagert sind, wobei das erste und das zweite Verdichtungswerkzeug (4, 4') über eine Schnellwechseleinrichtung taktweise abwechselnd in dem Ständer (2) antreibbar sind.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens eine der Beschickungsanlagen (6, 7) ein Betonsilo (6a, 7a) mit zugeordnetem Füllband (6b, 7b) aufweist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine der Beschickungsanlagen (8) eine Betonpumpe (8a) mit einem Pumpenschlauch (8b) aufweist.
4. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verdichtungswerkzeuge (4, 4') jeweils einen Verteiler mit mehreren im Wesentlichen radial wirkenden Verteilerrollen (11, 11') und einen Verdichter mit mehreren im Wesentlichen radial wirkenden Pressrollen (12, 12') und ein Glättwerkzeug (13, 13') aufweisen.
5. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verdichtungswerkzeuge jeweils einen Verteiler mit mehreren im Wesentlichen radial wirkenden Verteilerkufen und einen Verdichter mit mehreren im Wesentlichen radial wirkenden Verdichterkufen und Glättwerkzeuge (13, 13') aufweisen.
6. Vorrichtung nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Verteiler jedes Verdichtungswerkzeuges (4, 4') in entgegengesetzter Richtung zu dem Verdichter und mit unterschiedlicher Geschwindigkeit um die Längsachse des Formmantels (5, 5a, 5b) rotiert.
7. Verfahren zur Herstellung eines mehrschichtigen, insbesondere zweischichtigen, Betonrohres (9), mit folgenden Schritten:
 - Einschwenken eines auf einer Drehscheibe (3) im Wesentlichen vertikal stehenden Formmantels (5, 5a, 5b) in einen ersten Ständer (2),
 - Befüllen des Formmantels (5, 5a, 5b) mit einer ersten Betonmischung mittels einer ersten Be-

schickungsanlage (6),

- Verteilen und Verdichten der Betonmischung in dem Formmantel (5, 5a, 5b) durch ein rotierendes und vertikal verfahrbares erstes Verdichtungswerkzeug (4),
- Herausschwenken des auf der Drehscheibe (3) im Wesentlichen vertikal stehenden Formmantels (5, 5a, 5b) aus dem ersten Ständer (2) und Entformen des Betonrohres (9),

dadurch gekennzeichnet, dass vor dem Entformen des Betonrohres (9) mittels einer zweiten Beschickungsanlage (7, 8) eine zweite Betonmischung in den im Wesentlichen vertikal stehenden Formmantel (5, 5a, 5b) eingefüllt und die zweite Betonmischung mit einem zweiten Verdichtungswerkzeug (4'), dessen Durchmesser kleiner als der des ersten Verdichtungswerkzeug (4) ist, verteilt und verdichtet wird, und dass bevor die zweite Betonmischung in den Formmantel (5, 5a, 5b) eingefüllt und in diesem verteilt und verdichtet wird, das erste Verdichtungswerkzeug (4) über eine Schnellwechseleinrichtung in dem ersten Ständer (2) gegen das zweite Verdichtungswerkzeug (4') ausgewechselt wird und nachdem die zweite Betonmischung in den Formmantel (5, 5a, 5b) eingefüllt und in diesem verteilt und verdichtet wird, das zweite Verdichtungswerkzeug (4') über die Schnellwechseleinrichtung in dem ersten Ständer (2) gegen das erste Verdichtungswerkzeug (4) ausgewechselt wird.

Claims

1. An apparatus for producing a multilayered, in particular a two-layered, concrete pipe (9) having a first supporting stand (2) in which a first, driveable compressing tool (4) is mounted, and a first charging unit (6) for pouring a first concrete mixture into one of the exterior moulds (5, 5a, 5b), wherein a second, driveable compressing tool (4') is provided that has an exterior diameter that is less than that of the first compressing tool (4) and furthermore a second charging unit (7, 8) is provided for pouring a second concrete mixture into one of the exterior moulds (5, 5a, 5b) in the apparatus (1, 1'), **characterised in that** at least one rotating disc (3) is provided on which a plurality of vertically-positioned exterior moulds (5, 5a, 5b) can be intermittently swivelled into a supporting stand (2), and moreover **in that** the first and the second charging units (7, 8) are associated with the same supporting stand (2) in which the first and the second compressing tools (4, 4') are mounted, wherein the first and the second compressing tools (4, 4') can be intermittently alternately driven into the supporting stand (2) by means of quick change equipment.

2. The apparatus as specified in claim 1, **characterised in that** at least one of the charging units (6, 7) has a concrete silo (6a, 7a) with associated loading belt (6b, 7b). 5
3. The apparatus as specified in claim 1 or claim 2, **characterised in that** one of the charging units (8) has a concrete pump (8a) with a pump hose (8b). 10
4. The apparatus as specified in any one of the preceding claims, **characterised in that** the compressing tools (4, 4') respectively have a distributor having a plurality of substantially radially-operating distributor rollers (11, 11') and a compressor having a plurality of substantially radially-operating pressure rollers (12, 12') and a smoothing tool (13, 13'). 15
5. The apparatus as specified in any one of the preceding claims, **characterised in that** the compressing tools respectively have a distributor having a plurality of substantially radially-operating distributor runners and a compressor having a plurality of substantially radially-operating compressor runners and smoothing tools (13, 13'). 20 25
6. The apparatus as specified in claim 4 or claim 5, **characterised in that** the distributor of each compressing tool (4, 4') rotates in the opposite direction of the compressor and at a different rate of speed about the longitudinal axis of the exterior mould (5, 5a, 5b). 30
7. A method for producing multilayered, in particular two-layered, concrete pipes (9) having the following steps: 35
 - swivelling an exterior mould (5, 5a, 5b) positioned substantially vertically on a rotating disc (3) into a first supporting stand (2),
 - pouring a first concrete mixture into the exterior mould (5, 5a, 5b) by means of a first charging unit (6), 40
 - distributing and compressing the concrete mixture in the exterior mould (5, 5a, 5b) using a rotating and vertically displaceable first compressing tool (4), 45
 - swivelling the exterior mould (5, 5a, 5b), which is substantially vertically positioned on the rotating disc (3), sideways out from the first supporting stand (2) and removing the concrete pipe (9) from the mould, 50

characterised in that prior to removing the concrete pipe (9) from the mould, a second concrete mixture is poured into the exterior mould (5, 5a, 5b), which is positioned substantially vertically, by means of a second charging unit (7, 8), and the second concrete mixture is distributed and compressed with a second

compressing tool (4') the diameter of which is less than that of the first compressing tool (4), and furthermore **in that** prior to the second concrete mixture being poured into the exterior mould (5, 5a, 5b) and being distributed and compressed therein, the first compressing tool (4) is exchanged for the second compressing tool (4') by quick change equipment arranged in the first supporting stand (2) and subsequent to the second concrete mixture being poured into the exterior mould (5, 5a, 5b) and distributed and compressed therein, the second compressing tool (4') is exchanged for the first compressing tool (4) by the quick change equipment arranged in the first supporting stand (2).

Revendications

1. Dispositif pour fabriquer un tuyau en béton (9) multicouches, en particulier à deux couches, comprenant un premier support (2), dans lequel un premier outil de compression (4) pouvant être entraîné est logé, et une première installation d'alimentation (6) pour le versement d'un premier mélange de béton dans l'un des surmoules (5, 5a, 5b), un second outil de compression (4') pouvant être entraîné avec un diamètre extérieur inférieur à celui du premier outil de compression (4) et une seconde installation d'alimentation (7, 8) pour le versement d'un second mélange de béton dans l'un des surmoules (5, 5a, 5b) étant prévus dans le dispositif (1, 1'), **caractérisé en ce qu'**au moins un disque rotatif (3) est prévu, sur lequel plusieurs surmoules (5, 5a, 5b), debout verticalement peuvent basculer vers l'intérieur par cycle dans un support (2), et **en ce que** la première et la seconde installations d'alimentation (7, 8) sont attribuées au même support (2), dans lequel le premier et le second outils de compression (4, 4') sont logés, le premier et le second outils de compression (4, 4') pouvant être entraînés au moyen d'un dispositif de changement rapide par cycles et de façon alternative dans le support (2).
2. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'**au moins l'une des installations d'alimentation (6, 7) présente un silo à béton (6a, 7a) avec une bande de remplissage (6b, 7b) associée.
3. Dispositif selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** l'une des installations d'alimentation (8) présente une pompe à béton (8a) avec un flexible de pompe (8b).
4. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les outils de compression (4, 4') présentent chacun un répartiteur avec plusieurs rouleaux répartiteurs (11, 11') agissant essentiellement radialement et un compresseur

avec plusieurs rouleaux de pressage (12, 12') agissant essentiellement radialement et un outil de lissage (13, 13').

5. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les outils de compression présentent chacun un répartiteur avec plusieurs patins répartiteurs agissant essentiellement radialement et un compresseur avec plusieurs patins répartiteurs agissant essentiellement radialement et des outils de lissage (13, 13'). 5
10
6. Dispositif selon la revendication 4 ou 5, **caractérisé en ce que** le répartiteur de chaque outil de compression (4, 4') tourne dans le sens opposé au compresseur et avec une vitesse différente autour de l'axe longitudinal du surmoule (5, 5a, 5b). 15
7. Procédé pour fabriquer un tuyau en béton (9) multicouches, en particulier à deux couches, présentant les étapes suivantes : 20

- basculement d'un surmoule (5, 5a, 5b) disposé essentiellement verticalement sur un disque rotatif (3) dans un premier support (2), 25
- remplissage du surmoule (5, 5a, 5b) avec un premier mélange de béton au moyen d'une première installation d'alimentation (6),
- répartition et compression du mélange de béton dans le surmoule (5, 5a, 5b) par un premier outil de compression (4) rotatif et déplaçable verticalement, 30
- basculement du surmoule (5, 5a, 5b) disposé sensiblement verticalement sur le disque de rotation (3) à partir du premier support (2) et dé-moulage du tuyau en béton (9), 35

caractérisé en ce que, avant le démoulage du tuyau en béton (9), un second mélange de béton est versé au moyen d'une seconde installation d'alimentation (7, 8) dans le surmoule (5, 5a, 5b) disposé sensiblement verticalement et le second mélange de béton est réparti et comprimé avec un second outil de compression (4') dont le diamètre est inférieur à celui du premier outil de compression (4), et 40
45
en ce que, avant que le second mélange de béton soit versé dans le surmoule (5, 5a, 5b) et soit réparti et comprimé dans celui-ci, le premier outil de compression (4) est remplacé au moyen d'un dispositif de changement rapide dans le premier support (2) 50
par le second outil de compression (4') et une fois que le premier mélange de béton est versé dans le surmoule (5, 5a, 5b) et est réparti et comprimé dans celui-ci, le second outil de compression (4') est remplacé au moyen du dispositif de changement rapide 55
dans le premier support (2) par le premier outil de compression (4).

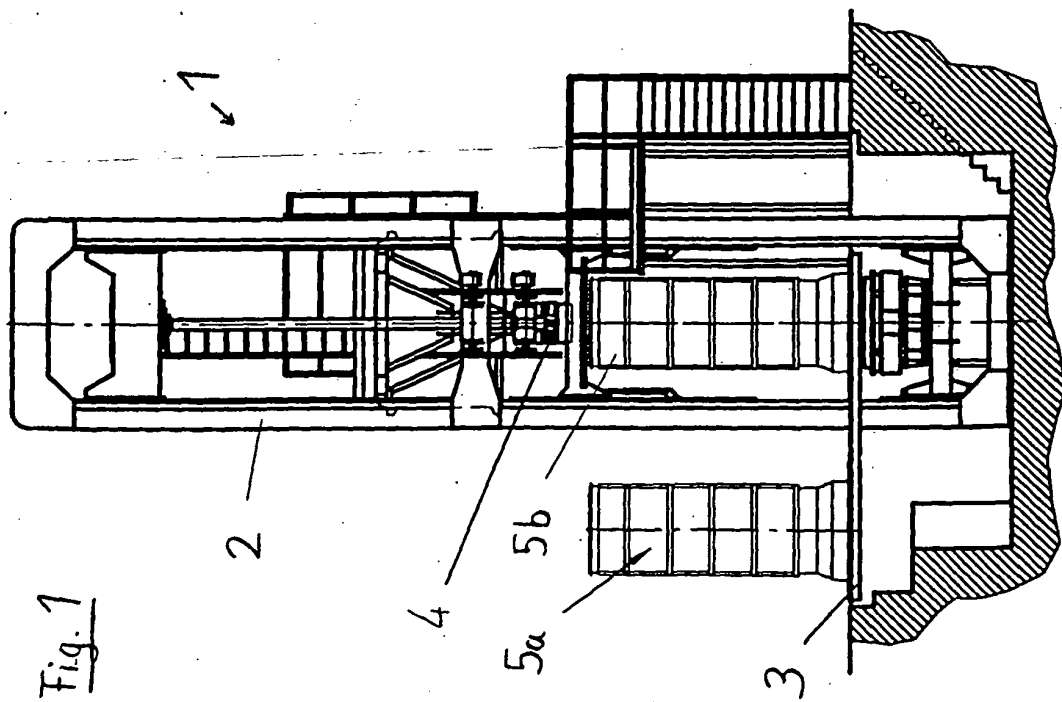
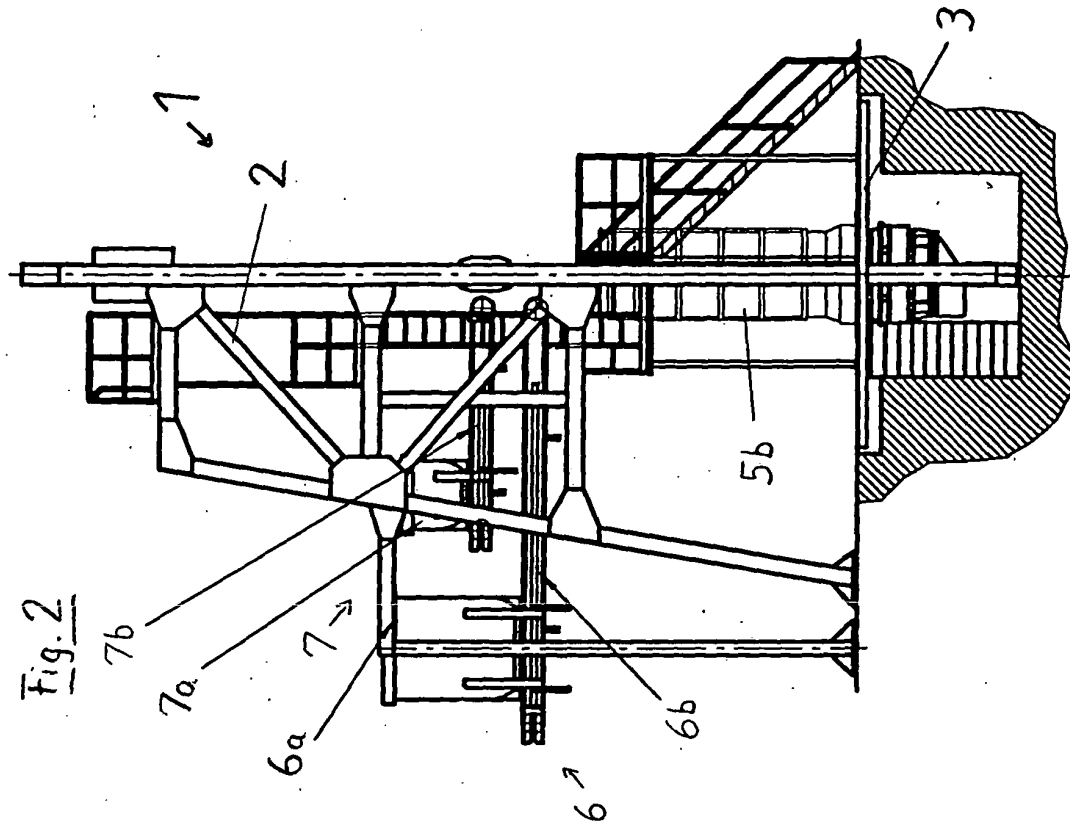


Fig. 5

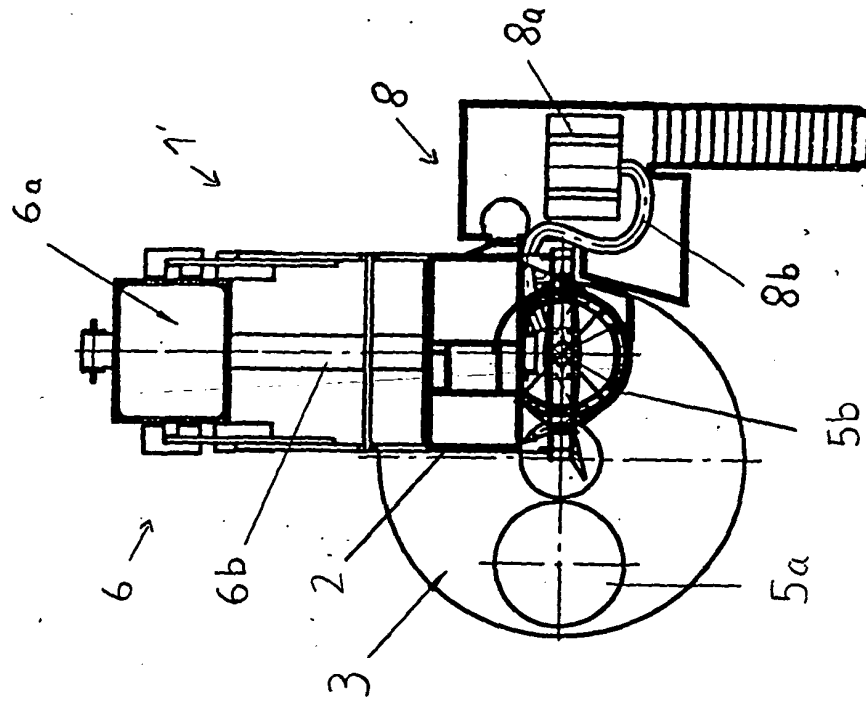


Fig. 4

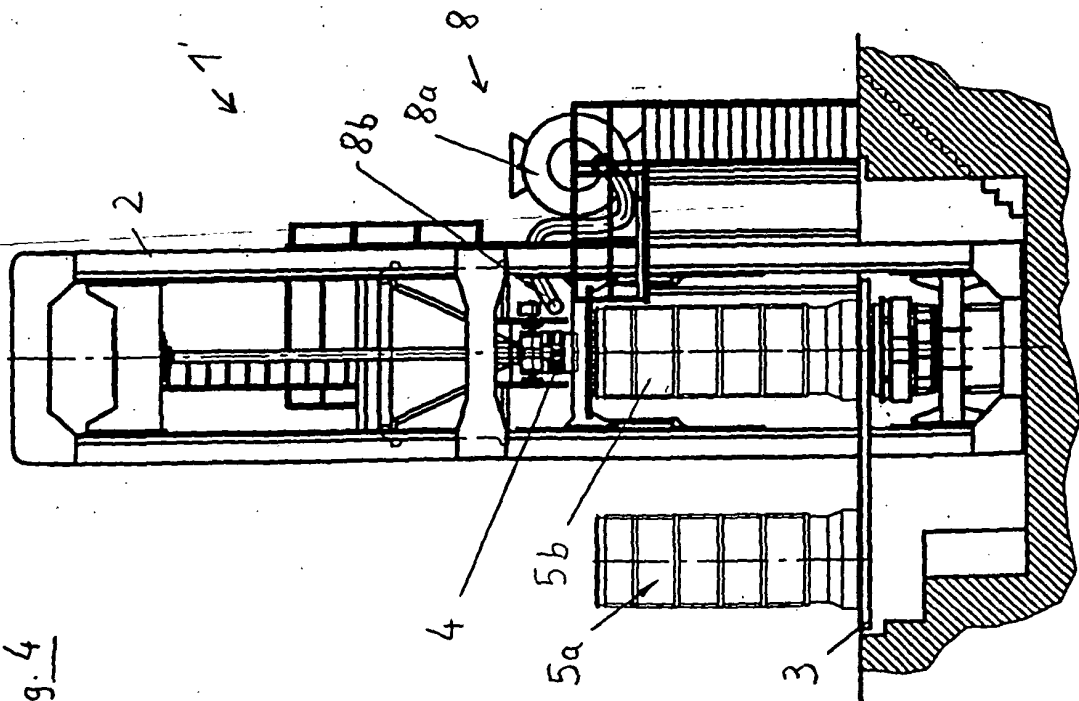


Fig. 3

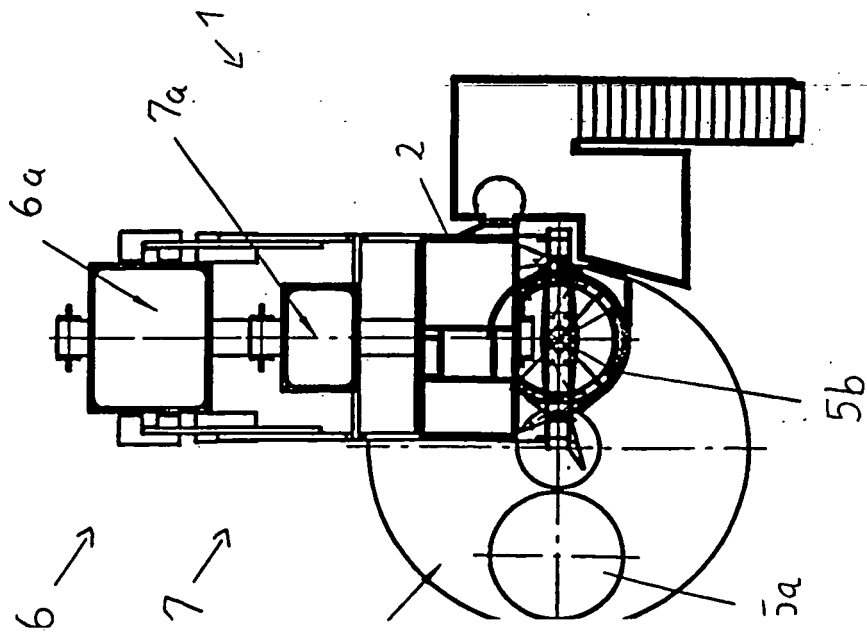


Fig. 6

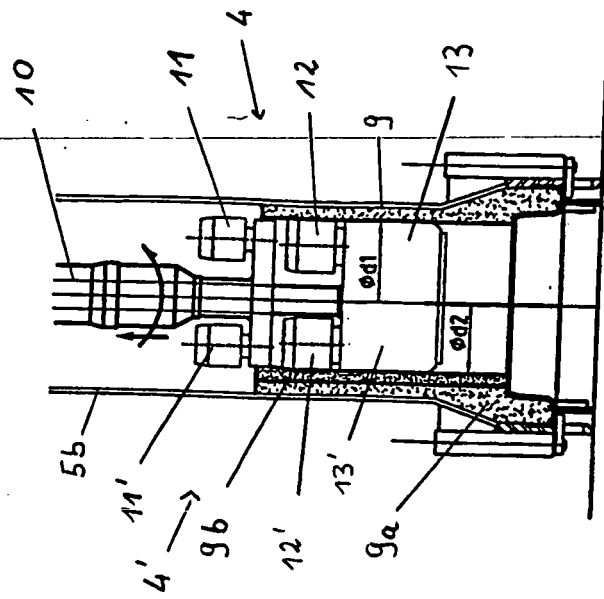


Fig. 7

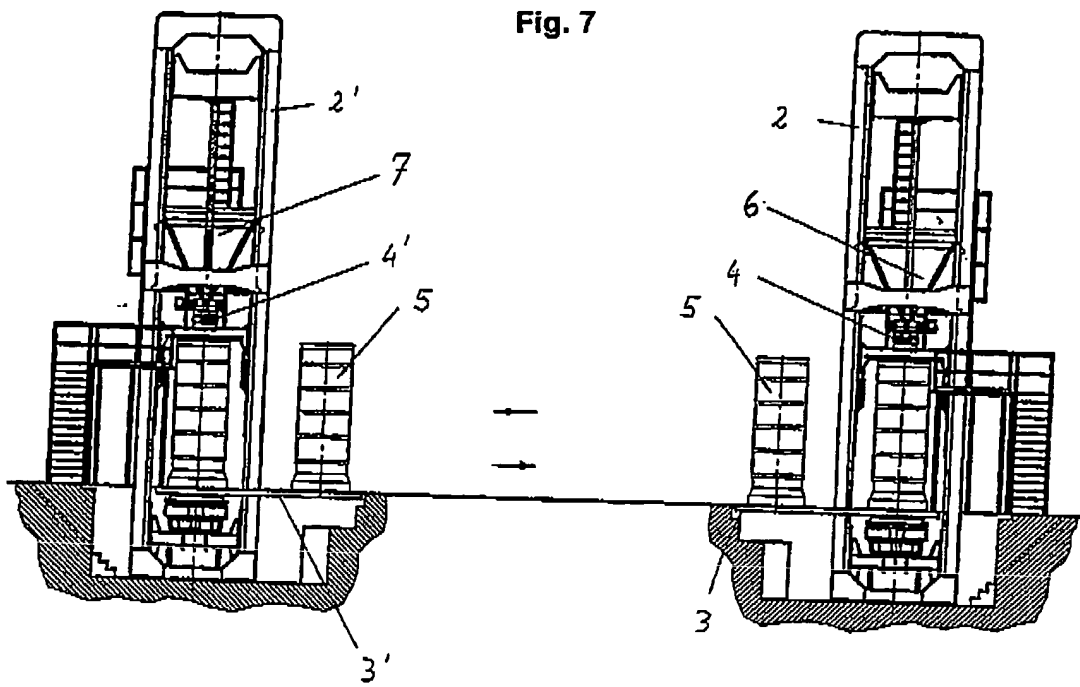
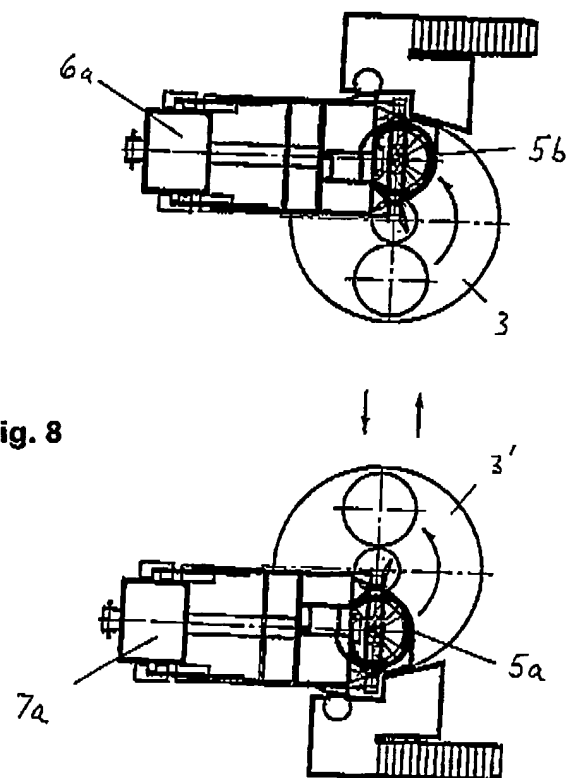


Fig. 8



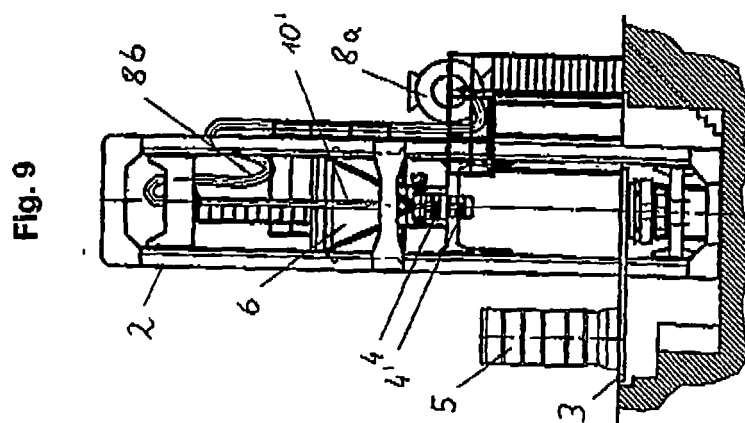


Fig. 10

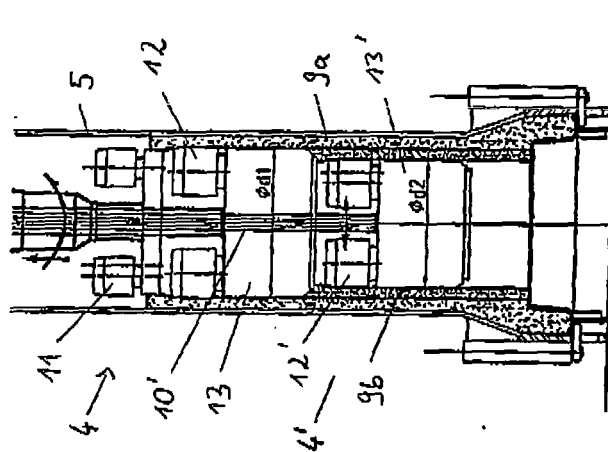
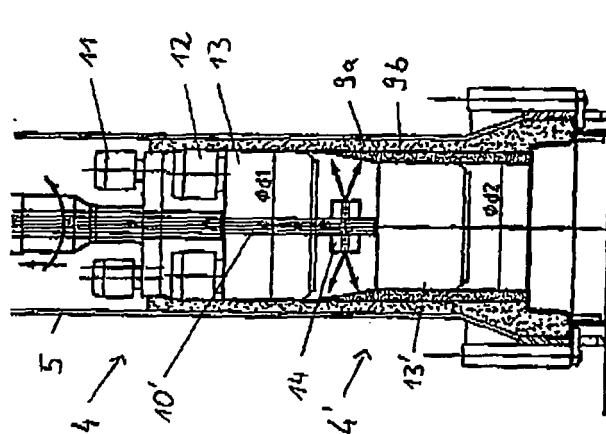


Fig. 11



IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- US 1838546 A [0004]
- DE 1646760 A1 [0005]
- US 4690631 A [0006]